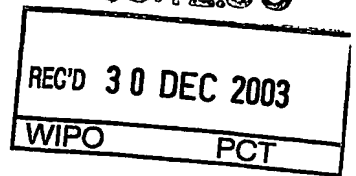


Rec'd PCT/PTC 06 JUN 2005 #2

PCT/JP03/15669

08.12.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年12月 6日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-355874
[ST. 10/C]: [JP2002-355874]

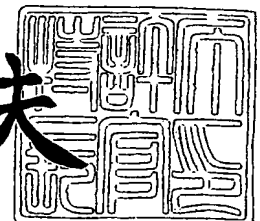
出 願 人
Applicant(s): 横浜ゴム株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3092693

【書類名】 特許願

【整理番号】 P2002462

【提出日】 平成14年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63B 53/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区新橋五丁目 3 6 番 1 1 号 横浜ゴム株式会社
内

【氏名】 森 智朗

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚
製造所内

【氏名】 中原 紀彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚
製造所内

【氏名】 三枝 宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区新橋五丁目 3 6 番 1 1 号 横浜ゴム株式会社
内

【氏名】 西澤 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000006714

【氏名又は名称】 横浜ゴム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080159

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡辺 望稔

【電話番号】 3864-4498

【選任した代理人】

【識別番号】 100090217

【弁理士】

【氏名又は名称】 三和 晴子

【電話番号】 3864-4498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006910

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710081

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ホーゼル部、フェース部、ソール部、クラウン部、およびサイド部を外殻構成部分として具備し、前記クラウン部が前記外殻構成部分に対して接着された接合部を有する中空ゴルフクラブヘッドであって、

前記外殻構成部分に用いる部材の厚さと弾性率との積として換算剛性を定義するとき、前記クラウン部に用いられるクラウン部材が、前記ソール部に用いられるソール部材の 0.8 倍以下の換算剛性を備えていることを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】

前記接合部において、互いに異なる材料で形成された部材が接合されていることを特徴とする請求項 1 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 3】

前記接合部で接合される部材が、それぞれ、金属、繊維強化金属（FRM）、金属基複合材料（MMC）、繊維強化プラスチック（FRP）およびセラミック基複合材料（CMC）からなる群から選択される材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 4】

前記クラウン部材が、繊維強化プラスチック（FRP）で形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のゴルフクラブヘッド。

【請求項 5】

ホーゼル部、フェース部、ソール部、クラウン部、およびサイド部を外殻構成部分として具備し、前記クラウン部に用いられるクラウン部材が前記外殻構成部分に用いられる部材に対して接着された接合部を有する中空ゴルフクラブヘッドであって、

前記クラウン部材が、積層された複数の繊維強化プラスチック（FRP）層からなり、前記積層された層数の 50% 以上の層が、45～90 度の繊維配向角を

有することを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドに関し、更に詳細には、二つ以上の部材で構成されたゴルフクラブヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、ゴルフクラブヘッドとしてウッドタイプの中空金属製ゴルフクラブヘッドが知られている。このようなウッドタイプのゴルフクラブヘッドは容積が大きく、フェース面積を大きくして広いスイートスポットを形成できることから、ますます大容積化の傾向にある。一方、ゴルフクラブヘッドが大型化すると重量も増加してゴルフスウィングする際に振り抜きづらくなるため、軽量化が必要になる。これら大容積化と軽量化という二律背反する要求を満足させるため、チタンまたはチタン合金のような軽金属を用いた中空金属製のウッドタイプのゴルフクラブが提案されている（例えば特許文献1および2参照）。

【0003】

このような軽金属を用いた中空型ウッドタイプのゴルフクラブヘッドは大容積化と軽量化という上記二律背反する要求を満たすものである。しかし、チタンまたはチタン合金のような特殊な金属は材料自体が高価なため、ゴルフクラブヘッドのコストが高くなるという問題がある。更に加工性や、ゴルフクラブヘッドの部分ごとに使用する材料を変える、といった設計の自由度が制限されるという問題もある。

【0004】

このため、軽金属以外の複合材料を用いたゴルフクラブヘッドを提案するものもある（例えば、特許文献3および4参照）。前記特許文献3では、複合材料のプリプレグシートを雌型の成形型内に収容して複合材料からなるゴルフクラブヘッドを製造する。また、前記特許文献4では金属基材の上に長繊維を積層して金属基複合材料を形成してフェース面に使用する。

【0005】

【特許文献1】

特開 2002-186691 号公報

【特許文献2】

特開 2002-315855 号公報

【特許文献3】

特開 2001-190719 号公報

【特許文献4】

特開平 11-290488 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記特許文献3のように雌型の成形型内に複合材料のプリプレグシートを收容して一体成形する方法では、製造に手間がかかり、工程が複雑になるという問題がある。更に十分な反発性が得られないという問題もある。

【0007】

一方、前記特許文献4のように溶接して接合する方法では、十分な反発性および耐久性が得られないという問題がある。更に、異なる種類の金属で形成された部材を接合する場合には溶接することができず、機械的締結により接合する必要があり、コストアップに繋がるという問題がある。

【0008】

本発明は上記従来の問題を解決するためになされたものであり、高い水準の反発性と耐久性とを備え、反発性と耐久性のバランスがとれており、しかも低コストで製造できるゴルフクラブヘッドを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のゴルフクラブヘッドは、ホーゼル部、フェース部、ソール部、クラウン部、およびサイド部を外殻構成部分として具備し、前記クラウン部が前記外殻構成部分に対して接着された接合部を有する中空ゴルフクラブヘッドであって、前記外殻構成部分に用いる部材の厚さと弾性率との積

として換算剛性を定義するとき、前記クラウン部に用いられるクラウン部材が、前記ソール部に用いられるソール部材の 0.8 倍以下の換算剛性を備えていることを特徴とする。

【0010】

前記接合部において、互いに異なる材料で形成された部材が接合されていてもよい。前記接合部で接合される部材は、それぞれ、金属、繊維強化金属（FRM）、金属基複合材料（MMC）、繊維強化プラスチック（FRP）およびセラミック基複合材料（CMC）からなる群から選択される材料で形成されていてもよい。前記クラウン部は、繊維強化プラスチック（FRP）で形成されていてもよい。

【0011】

本発明の他のゴルフクラブヘッドは、ホーゼル部、フェース部、ソール部、クラウン部、およびサイド部を外殻構成部分として具備し、前記クラウン部に用いられるクラウン部材が前記外殻構成部分にもちいられる部材に対して接着された接合部を有する中空ゴルフクラブヘッドであって、前記クラウン部材が、積層された複数の繊維強化プラスチック（FRP）層からなり、前記積層された層数の 50% 以上の層が、45～90度の繊維配向角を有することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係るゴルフクラブヘッドについて説明する。図1および図2は本発明のゴルフクラブヘッド1の分解斜視図であり、図3は本発明のゴルフクラブヘッド1の斜視図である。図3に示すように、本発明のゴルフクラブヘッド1は、クラウン部11、サイド部21、ソール部31、ホーゼル部51、およびフェース部41を外郭構成部分として具備する中空ゴルフクラブヘッドである。

【0013】

ここで、前記外殻構成部分に用いられる構成要素を部材という。例えば、クラウン部11が独立した構成要素から形成される場合、クラウン部11を形成する構成要素をクラウン部材という。同様にフェース部41を形成する構成要素をフ

ェース部材、ソール部を形成する構成要素をソール部材という。ただし、例えばサイド部 21 とソール部 31 とが一体的に成形されている場合、ソール部材とは、一体成形した構成要素のうち、ソール部 31 を形成する部分をいう。また、補強材のように事後的に付加された構成要素は部材には含まれない。

【0014】

図1に示すように、これらクラウン部 11、サイド部 21、ソール部 31、ホーゼル部 51、およびフェース部 41のうち、クラウン部 11およびフェース部 41はそれぞれクラウン部材 10、フェース部材 40から構成されている。一方、サイド部 21、ソール部 31およびホーゼル部 31は、一体的に成形されたゴルフクラブヘッド本体 60から構成されている。これらのクラウン部材 10、フェース部材 40およびゴルフクラブヘッド本体 60はそれぞれ中空ゴルフクラブヘッドを構成する別個の外殻構成部材であり、これらを接合することにより、ゴルフクラブヘッド 1が形成されている。

【0015】

上記部材 10～50のうち、フェース部材 40、ゴルフクラブヘッド本体 60は金属、例えばチタンまたはチタン合金で形成されており、クラウン部材 10は炭素繊維強化プラスチック（CFRP）で形成されている。クラウン部材 10は、例えば3層乃至7層の炭素繊維クロスを、配向方向を一層ずつ45度乃至90度ずつずらして積層し、この積層体をエポキシ樹脂に含浸して乾燥させたプリプレグをクラウン部 51を平面に展開した展開図の輪郭に沿って裁断し、これをクラウン部 51の形状に成形して硬化したものからなる。従って、図1および図2に示したように、クラウン部材 10は略球面の一部を切り取った形状に湾曲している。クラウン部材 10の厚さは打球時の衝撃に耐えられる強度を維持できる厚さであればよく、特に限定されない。代表的にはクラウン部材 10の厚さは0.3～2.0mmであるのが好ましい。クラウン部材 10の重量は特に限定されないが、ゴルフクラブヘッド 1全体の重量の3～10%であるのが好ましい。

【0016】

クラウン部材 10における弾性率（ヤング率）とこのクラウン部材 10の厚さとの積をクラウン換算剛性とし、ソール部 31における弾性率とこのソール部 3

1の厚さとの積をソール換算剛性としたとき、クラウン換算剛性が前記ソール換算剛性の0.8以下となっている。ここで上記弾性率は、フェース部の打撃面に垂直な平面でクラウン部を切断した時のクラウン部の切断線に沿った方向における値である。このソール換算剛性に対するクラウン換算剛性の比率、ソール換算剛性／クラウン換算剛性の値は、後述するように、ゴルフボールの初期弾道特性を効果的に変化させるには0.8以下であればよい。このようにクラウン換算剛性をソール換算剛性の0.8倍以下とすることによって、打撃面にてゴルフボールを打撃した時のゴルフボールのバックスピン量を減らし、打ち出し角度を大きくすることができる。

【0017】

図4(a)および(b)は、ゴルフクラブでゴルフボールを打撃した時の様子を分かり易く説明した説明図である。図4(a)に示すようにゴルフボールBを打撃したとき、フェース部41の打撃面にゴルフボールのインパクト力が加わり、このインパクト力はクラウン部およびソール部に伝わるが、インパクト力によって生じるクラウン部およびソール部の剪断変形について考えると、クラウン換算剛性がソール換算剛性の0.8倍以下となっているので、クラウン部の剪断変形はソール部の剪断変形に比べて大きくなる。このため、フェース部41の打撃面は僅かにロフト角度が大きくなる方向に変形する。このゴルフボールのインパクト時の打撃面の変形は、ゴルフボールのバックスピン量および打ち出し角度に影響を与える。

【0018】

図5(a)～(c)は、ソール換算剛性を一定(113(GPa・mm))にしてクラウン換算剛性を変化させた場合のバックスピン量の変化を、ヘッドスピード34m/s、40m/sおよび46m/s毎に示している。図5(a)～(c)に示すように、ヘッドスピードによって変化の程度は変わるが、いずれの場合もクラウン換算剛性が低下することで、バックスピン量が低下することがわかる。

【0019】

一方、図6(a)～(c)は、ソール換算剛性を一定(113(GPa・mm

))にしてクラウン換算剛性を变化させた場合の打ち出し角度の変化をヘッドスピード 34 m/s 、 40 m/s および 46 m/s 毎に示している。図 6 (a) ~ (c) に示すように、ヘッドスピードによって変化の程度は変わるが、いずれの場合もクラウン換算剛性が低下することで、打ち出し角度が大きくなることがわかる。

【0020】

また図 7 (a) ~ (c) は、ソール換算剛性を一定 ($113\text{ (GPa}\cdot\text{mm)}$) にしてクラウン換算剛性を变化させた場合のゴルフボールの初速度の変化を、ヘッドスピード 34 m/s 、 40 m/s および 46 m/s 毎に示している。図 7 (a) ~ (c) に示すように、いずれの場合もゴルフボールの初速度が最大となるクラウン換算剛性が存在することがわかる。

【0021】

このようなクラウン換算剛性を有する部材として、繊維強化プラスチック材料を用いた複合材料 (FRP)、例えば炭素繊維強化プラスチック材料 (CFRP) が好適に用いられる。例えば、フェース部の打撃面に垂直な平面でクラウン部を切断したときのクラウン部の切断線に沿った方向を基準方向として配向角を ± 45 度交互に傾斜させて積層した 4 層の炭素繊維強化プラスチック材料の上に配向角が 90 度の炭素繊維強化プラスチック材料を最上層に積層した 5 層の複合材料における換算剛性を基準値とすると、下記表 1 に示すように、7 層の複合材料や 3 層の複合材料を作製することができ、基準値に対して 0.37 倍から 5.63 倍の間の倍率で換算剛性を变化させることができる。

【0022】

ここで、表 1 中、例えば 3 層の積層数で、配向角が 0 、 90° の部材は、最下層から最上層に向かって、 90° 、 0° 、 90° の配向角で形成されたものであり、7 層の積層数で、配向角が $\pm 60^\circ$ 、 90° の部材は、最下層から最上層に向かって $+60^\circ$ 、 -60° 、 $+60^\circ$ 、 -60° 、 $+60^\circ$ 、 -60° 、 90° の配向角で構成されたものである。このような複合材料をクラウン部材 10 に用いてゴルフクラブヘッド 1 を作製し、ゴルフボールの試打を行ってゴルフボールの初期弾道特性を計測することによって、図 5 (a) ~ (c)、図 6 (a) ~

(c) および図 7 (a) ~ (c) に示すグラフを得ることができる。

【0023】

【表 1】

表1

積層数	厚さ	クラウン換算剛性値			
		配向角 0, 90°	配向角 ±30°, 90°	配向角 ±45°, 90°	配向角 ±60°, 90°
3	0.51mm	2.30	1.26	0.56	0.37
5	0.85mm	3.96	2.39	1.00	0.62
7	1.18mm	5.63	3.52	1.44	0.87

【0024】

クラウン部を構成する繊維強化プラスチック (FRP) 層の積層数は特に限定されないが、代表的には2層乃至10層であり、3層乃至7層であることが好ましい。積層数をこの範囲内にすることにより、耐久性と反発性とのバランスをより向上させることができる。またこれらの積層された繊維強化プラスチック (FRP) 層のうち、50%以上の層が、前記基準方向 (配向角0度の方向) に対して45~90度の繊維配向角の繊維を有する層から構成されている。また上記繊維の弾性率は 35×10^3 kg重/mm² 以下であることが好ましい。この範囲にすることにより、十分な耐久性が確保される。なお、下記表2は各種合金材料における換算剛性の上記基準値に対する倍率を表している。合金材料の換算剛性は、上記炭素繊維強化プラスチック材料を用いた積層複合材料の換算剛性に比べて概して高い。

【0025】

【表 2】

表2

材料	厚さ	クラウン換算剛性値
6-4Ti合金	1mm	8.81
SUS	1mm	15.07
Al合金	1mm	5.32
Mg合金	1mm	3.37

【0026】

ゴルフクラブヘッド本体60は、サイド部21、ソール部31およびホーゼル部51を一体的に成形した部材であり、たとえばチタン合金を鑄造して形成されている。図1および図3に示したように、サイド部21を構成する側面はウッドタイプのゴルフクラブヘッドの側面に対応した、外側に膨らんだ湾曲した形状を備えている。一方、サイド部21の上端縁から延設されたのりしろ部20aは、クラウン部11の外周縁に対応した、外側に膨らんだ湾曲形状を備えている。のりしろ部20aの上表面にエポキシ樹脂等の接着剤層（図示省略）が形成されており、この接着剤層を介して前記クラウン部材10下面と接合された接合部が形成されている。

【0027】

サイド部21の厚さは、打球時の衝撃に耐えられる厚さであれば良く、特に限定されない。代表的にはサイド部21の厚さは0.5～2.0mmであるのが好ましい。

【0028】

図1および図3に示したように、ソール部31を構成する面はウッドタイプのゴルフクラブヘッドの底面に対応した、外側に膨らんだ湾曲した形状を備えている。ソール部31の厚さは、打球時の衝撃に耐えられる厚さであれば良く、特に限定されない。代表的にはソール部31の厚さは1.0～3.0mmであるのが好ましい。

【0029】

フェース部材40はゴルフクラブヘッド1のフェース部41を平面に押し広げた展開図の上部にのりしろ部40aを付加した図に沿ってチタンまたはチタン合金板をトリミングしたものをプレス加工してフェース部41とのりしろ部40aとを形成したものである。図1および図3に示したように、フェース部41を構成する面はウッドタイプのゴルフクラブヘッドのフェース面に対応した、略平面を備えている。

【0030】

一方、フェース部41の上端縁から延設されたのりしろ部40aは、クラウン部11の外周縁に対応した、外側に膨らんだ湾曲形状を備えている。またのりし

ろ部 40a の両端は前記サイド部材 20 ののりしろ部 20a の両端と一致する形状に形成されており、のりしろ部 40a はのりしろ部 20a と連続した曲面を形成している。のりしろ部 40a の上表面にエポキシ樹脂等の接着剤層（図示省略）が形成され、この接着剤層を介して前記クラウン部材 10 下面と接合された接合部が形成されている。このようにフェース部 41 を金属で形成することにより、打球時に心地よい打球音を響かせることができる。

【0031】

一方、フェース部材 40 の下端側と両側面にはのりしろ部は形成されていない。フェース部材 40 の厚さは、打球時の衝撃に耐えられる厚さであれば良く、特に限定されない。代表的にはフェース部材 40 の厚さは 1.5 ～ 4.0 mm であるのが好ましい。フェース部材 40 の下端と前記ソール部 31 正面とは一致するような形状に形成されており、フェース部材 40 下端とソール部 31 正面とは例えば溶接により接合されている。フェース部材 40 の左右両端と前記ゴルフクラブヘッド本体 60 のサイド部 21 の左右両端とは一致する形状に形成されており、フェース部材 40 の左右両端と前記サイド部 21 の左右両端とは、例えば溶接により接合されている。

【0032】

なお、ゴルフクラブヘッド本体 60 を構成するソール部 31、サイド部 21 およびホーゼル部 51 は別々の独立した部材として構成されていてもよい。例えば一枚のチタンまたはチタン合金板を展開図状にトリミングしてプレス加工し、ソール部材、サイド部材を形成し、別に形成したホーゼル部材を各部の境界部分で溶接或いは各部材の外周縁に延設したのりしろ部を介して接着して一体化する方法である。

【0033】

図 2 に示すように、ゴルフクラブヘッド 1 は、クラウン部材 10 が炭素繊維で補強された繊維強化プラスチック（CFRP）を用いた複合材料で形成され、チタンまたはチタン合金で形成されたゴルフクラブヘッド中間体 101 と接着剤で接着されて接合されている。

【0034】

次に、本実施形態に係るゴルフクラブヘッド1の製造方法について説明する。
図8は本実施形態に係るゴルフクラブヘッド1の製造方法の流れを示したフローチャートである。本実施形態に係るゴルフクラブヘッド1を製造するには、まずサイド部とソール部とが一体化されたゴルフクラブヘッド本体60を、チタン合金、例えば6-4Tiを鋳造することにより製造する（ステップ1）。ゴルフクラブヘッド本体60を作製したら、このゴルフクラブヘッド本体60のフェース部41にフェース部材40を例えば溶接することにより接合する（ステップ2）。こうしてゴルフクラブヘッド本体60にフェース部材40が溶接されたゴルフクラブヘッド中間体101が得られる。

【0035】

上記ゴルフクラブヘッド中間体101の作製と並行して、クラウン部材10を作製する。クラウン部材10を作製するには、まず炭素繊維強化プラスチック（CFRP）シート（以下、「CFRPシート」という。）を用意する。このCFRPシートを所望の繊維配向方向で所望の形状、例えば本実施形態では、クラウン部材10を平面に押し広げた形状に裁断する。次いで3層乃至7層の、例えば繊維配向方向が45～90度であるCFRPシートを積層してクラウン部材10を得る。

【0036】

次いで、こうして形成されたクラウン部材10を、型枠、すなわちクラウン部材10の最終形状の曲面を備えた型枠内にセットし、所定温度、所定圧力で硬化して接着する（ステップ3）。この接着工程では、例えば3～8kg/cm²の内圧をかけた状態で15分間155℃の状態に維持して内圧成形し、更に135℃の温度で1時間維持してポストキュアさせる。本実施形態では、クラウン部材10を形成するCFRPのマトリックスを構成する樹脂、例えばエポキシ樹脂が接着剤として機能する。以上の工程により、未塗装のゴルフクラブヘッドが得られる。

【0037】

クラウン部11をCFRPで形成することにより、ゴルフクラブヘッド1の上部を軽量化でき、ひいてはゴルフクラブヘッド1の重心を下げることができる。

また、CFRPでクラウン部11を形成してクラウン部11の弾性率を調整することにより、打出されたゴルフボールの反発係数が調整された、種々のゴルフクラブヘッドを提供することができる。更に、複雑な曲面等、さまざまな形状のクラウン部11を備えたゴルフクラブヘッドを容易かつ安価に製造することができる。また、後述するように、耐衝撃性および耐環境性等の耐久性の高いクラウン部を備えたゴルフクラブヘッドを提供することができる。

【0038】

クラウン部材10を接着する前に、のりしろ部20aおよび40aの各表面と、これらに貼り合わされるクラウン部材10外周縁下面にはブラスト処理等の表面粗化処理を施しておくのが好ましい。接合表面を表面粗化処理することにより、機械的強度の高い接合部を形成することができる。

【0039】

各部材の接着に用いられる接着剤としては、例えば、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、シアノアクリレート樹脂等を挙げることができる。このように、接着剤と、クラウン部材10の接合部と、のりしろ部20aおよび40aとで形成される接着部は 200 kgf/cm^2 以上の引張剪断強度を備えていることが好ましく、温度 50°C かつ相対湿度95%の環境下に2週間放置後に 200 kgf/cm^2 以上の引張剪断強度を維持していることが更に好ましい。 200 kgf/cm^2 以上という高い引張剪断強度を有する接着部を形成することにより、より優れた耐久性を備えたゴルフクラブヘッドを得ることができる。

【0040】

上記引張剪断強度を備えた接着部を得るためには、前記のりしろ部20a、40aの幅を 5 mm ～ 20 mm にしたり、のりしろ部20a、40aの面積を 1500 mm^2 ～ 4500 mm^2 にする方法が挙げられる。

【0041】

こうして形成したゴルフクラブヘッド1に対して、更にペーパーがけなどによりバリ取りを行い（ステップ4）、例えばナイロンのようなプライマーを塗布し、しかる後に所定のパターンに塗装する（ステップ5）。かくして図3に示したような完成品としてのゴルフクラブヘッド1が得られる。

【0042】

図1から明らかなように、本実施形態のゴルフクラブヘッド1は中空構造を備えている。このようにゴルフクラブヘッドを中空化することにより、ゴルフクラブヘッド自体を軽量化できる。また、薄板状の金属や各種複合材料を接着することにより容易に製造できる。更に本実施形態ではクラウン部材10としてCFRP製のものをを用いているが、ゴルフクラブヘッドが、質量比率で4%以上を占める繊維強化プラスチック（FRP）製部材と、金属製部材とから構成されているのが好ましい。また、ゴルフクラブヘッドを構成する各部材が繊維強化プラスチック（FRP）と、金属とを用いて形成されていてもよい。質量比率で4%以上のFRPを用いることにより、大容積化と軽量化とを両立させるとともに、打ち出されたゴルフボールの初期弾道特性すなわち初期速度、打ち出し角度、バックスピン量等を効果的に調整することができる。

【0043】

以上説明したように、本発明のゴルフクラブヘッド1は、それぞれ別個に作製したクラウン部材10と、サイド部21、ソール部31およびホーゼル部51を一体化したゴルフクラブヘッド本体と、フェース部材40とを接合した構造になっているので、前記各部材ごとに厚さを選択することができる。直接打球時の衝撃力が作用しない構成部、例えばサイド部21、ソール部31には比較的薄く成形することにより、ゴルフクラブヘッド1の重量マージンを従来の一体成形したものに比べて、より多く得られ、設計の自由度を広げることができる。

【0044】

その一方で、サイド部21およびフェース部材40の外周縁にそれぞれ、のりしろ部20aおよび40aを形成し、これらののりしろ部20a、40aに接着剤を塗布して、サイド部21、ソール部材31およびホーゼル部51を一体化したゴルフクラブヘッド本体60と、フェース部材40とからなるゴルフクラブヘッド中間体101とクラウン部材10とを接着により接合している。そのため、接着剤の層（接着層）とこの接着層を両側から挟持するクラウン部材10と、のりしろ部20aおよび40aとで形成される接合部の面積が溶接やネジ止めの場合と比較して広くなる。肉厚も不連続的に厚くなることなく、比較的薄い部分が

接合部全体に広がる。そのため、打球時の応力が集中せず、分散される。更に、接着剤層自身が緩衝材として機能するため、打球時の衝撃が接着剤層に吸収されて緩和される。そのため、使用する板材の厚さを薄くしたにもかかわらず、十分な機械的強度が得られる。

【0045】

このように機械的強度を維持しながら軽量化できるため、重量を従来品と同程度に維持しつつ、ゴルフクラブヘッド1の体積を300～580ccまで大型化することができ、スイートスポットの面積を大きくすることができる。更に上記実施形態では、金属としてのチタンまたはチタン合金と、複合材料としてのCFRPとの2種類の材料を組み合わせてなるゴルフクラブヘッド1を例にして説明したが、これに限定されるものではない。例えば、接合部を有する部材が複数あってもよいし、接合する部材は同一部材でも異種部材でもよい。更に例えば、クラウン部材、サイド部材、ソール部材、フェース部材、ホーゼル部材をそれぞれ異なる材料で形成し、これらを接着剤を用いて接合することもできる。このように構成部分ごとに異なる材料、例えば異種金属で形成した各部材を用いることにより設計の自由度を広げ、新たな特性を備えたゴルフクラブヘッドを形成することもできる。

【0046】

なお、ここで異種金属とは、単体金属の場合種類が異なる金属であるほか、合金の場合は、比較する合金との間で、共通する金属元素の組成比率のうち小さい方の値を取り出して合計したときの値が20%未満である場合をいう。例えば、6-4チタン合金(Ti:Al:V=90:6:4)と15-5-3チタン合金(Ti:Mo:Zr:Al=77:15:5:3)とを比較する場合、上記合計値が80%(77+3)となるので、6-4チタン合金と15-5-3チタン合金とは異種金属とはいわない。

【0047】

このように部材どうしを接着することにより接合するので、異種金属で形成された部材どうしを接着剤により接合してゴルフクラブヘッドを形成することができる。従って溶接による接合ができなかった異種金属を組み合わせてゴルフクラ

ブヘッドを形成することができる。

【0048】

更に、例えば、複合材料としては、金属製のマトリックス中に Al_2O_3 製の補強繊維を分散させた繊維強化金属(FRM)、金属製のマトリックス中にカーボン繊維の補強材を分散させた金属基複合材料(MMC)、樹脂製のマトリックス中に無機材料製の補強繊維を分散させた繊維強化プラスチック(FRP)およびセラミック製のマトリックス中にSiC繊維の補強材を分散させたセラミック基複合材料(CMC)からなる群から選択される材料を挙げることができる。

【0049】

このように様々な特性を備えた材料を組み合わせる用いることができるので、設計の自由度が広がる。すなわち特定の性質を備えた材料を適所に用いることにより、ゴルフボールの初期弾道特性や重心位置等の様々な特性を備えたゴルフクラブヘッドを提供することができる。また安価な材料を適所に用いることにより製造コストを抑えることもできる。更に、異なる種類の複合材料を接着剤により接合するので、一体成形時のような雌型成形型や大型の設備を必要としない。そのため、低コストかつ容易に製造可能なゴルフクラブヘッドを提供することができる。

【0050】

【実施例】

【0051】

以下、本発明の実施例について説明する。下記に示した方法で試験片および試験ヘッドを作製し、環境試験を行った後、試験片については引張剪断試験を行い、試験ヘッドについては実打耐久試験を行った。

【0052】

1. 試験片の作製

【0053】

試験片用材料としては、長さ100mm×幅25.4mmの6-4Ti製チタン合金板を使用し、2枚の試験片のそれぞれの端部から13mmの位置まで接着剤を塗布して接合した。また接着剤としては、エポキシ系接着剤とアクリル系接

着剤とを使用した。試験片の種類としては、プラスト処理（TH01, TH03）、プラスト処理なし（TH02, TH04）の試験片を作製した。

【0054】

2. 試験ヘッドの作製

【0055】

6-4Ti製ボディにカーボンシートを貼り合わせて試験ヘッドを作製した。接着剤としてはエポキシ系接着剤とアクリル系接着剤とを用いた。試験ヘッドの種類としては、プラスト処理（TH01-H, TH03-H）、プラスト処理なし（TH02-H, TH04-H）を作製した。

【0056】

3. 試験方法

【0057】

試験片と試験ヘッドとを温度50℃、相対湿度95%の環境に晒し、それぞれ0週間、2週間後に、試験ヘッドは、初速度50m/sで打出されたゴルフボールをフェース部の中心から10mm上の位置に衝突させ、試験ヘッドが破壊されるまでのボール衝突数を記録した。ボール衝突数は最大で5000発とした。試験片は、各試験片の接着強度（引張剪断強度）を測定することにより評価した。各試験の結果を表3および表4に示す。

【0058】

【表3】

表3 試験ヘッド耐久試験結果(ボール速度:50m/s)

試験片	接着剤	被接着材	プラスト 処理	環境 試験 条件	耐久試験結果	
					0週	2週
TH01-H	エポキシ	6-4Tiと カーボン シート	有り	50℃, 95%	5000以上	5000以上
TH02-H			無し		5000以上	5000以上
TH03-H	アクリル		有り		2650破壊	2100破壊
TH04-H			無し		1800破壊	1050破壊

打点位置: センターより上10mm

【0059】

【表 4】

表4 6-4Ti製チタン合金板による高温高湿環境試験結果
(50°C,95%,0-2week)

試験片	接着剤	被接着材	ブラスト 処理	環境 試験 条件	引張剪断試験結果	
					0週	2週
TH01	エポキシ	6-4Tiと 6-4Ti	有り	50℃, 95%	310.5	293.1
TH02			無し		239.8	215.9
TH03	アクリル		有り		176.1	147.6
TH04			無し		121.4	106.2

【0060】

表3の結果から分かるように、試験ヘッドにエポキシ系接着剤を塗布してカーボンシートを接着した試験片TH01-H, TH02-Hは5000発打っても変化なく、優れた耐久性を備えていることが分かった。一方、アクリル系接着剤を塗布してカーボンシートを接着した試験片TH03-H, TH04-Hは3000発打つ前にカーボンシートが剥離してしまい、強度的には不十分であることが分かった。

【0061】

また、表4の結果から分かるように、試験片TH01~02は200kgf/cm²以上の引張剪断強度を備えている。試験片TH03、TH04は200kgf/cm²未満の引張剪断強度であることが分かった。但し、ブラスト処理を施していない試験片TH02およびTH04は、ブラスト処理を施した試験片TH01、TH03、TH04と比較すると、相対的に環境性試験の値が劣る傾向にあることが実証された。このことから、ブラスト処理を施すことが好ましいことが判明した。

【0062】

(実験例)

【0063】

各種材料で形成されたクラウン部材10と、ゴルフクラブヘッド中間体101とを接着した場合の効果を確認するため、以下の実験を行った。すなわち、クラウン部材10を形成する材料、クラウン部材10を形成する複合材料中の補強繊維

維の配向方向、およびクラウン部材とゴルフクラブヘッド中間体101とを接合する方法とが異なる8種類の試験片（テストゴルフクラブヘッド）を用意し、各テストゴルフクラブヘッドの剛性値、反発性および耐久性を調べた。

【0064】

テストゴルフクラブヘッドとして、CH01～CH05、FH01～FH03の8種類のゴルフクラブヘッドを作製した。各テストゴルフクラブヘッドCH01～CH05、FH01～FH03のクラウン部材の形成材料、各クラウン部材の複合材料中の補強繊維の配向角、剛性値、クラウン部材とゴルフクラブヘッド中間体との接合方法、反発性試験結果、耐久性試験結果を表5に示した。

【0065】

補強繊維の配向角はフェースーバック方向（打球進行方向）を0度とし、トゥーヒール方向（フェース部の表面に平行な方向）を90度とした。また、実施例1乃至実施例4のクラウン部材では積層した炭素繊維クロスの全プライ数の1/2以上が45～90度の配向角を備えている。また炭素繊維の弾性率は 24×10^3 kg重/mm²、厚さ0.173mmであった。表中「CFRP」はカーボン繊維強化プラスチックを意味し、同「AFRP」はアラミド繊維強化プラスチックを意味する。上記試験を行ったところ、表5に示した結果が得られた。表5中の反発性および耐久性の値は大きいほど各特性が優れている。

【0066】

【表 5】

表5

実験名	試験片	接着部材	形成材料	配向角	クワン換算剛性 ソール換算剛性	接合方法	反発性	耐久性
比較例1	FH01	クワン部材	Ti合金	—	1.00	溶接	100	100
実施例1	CH01		CFRP	+45度27°ライ, -45度27°ライ	0.11	接着	116	106
実施例2	CH02		CFRP	0度37°ライ, 90度37°ライ	0.64	接着	108	102
実施例3	CH03		CFRP	+30度17°ライ, -30度17°ライ, +45度17°ライ, -45度17°ライ	0.21	接着	112	104
実施例4	CH04		AFRP	0度37°ライ, 90度37°ライ	0.32	接着	113	104
実施例5	CH05		Mg合金	—	0.74	接着	109	100
比較例2	FH02		CFRP	0度47°ライ, 90度27°ライ	0.90	接着	102	101
比較例3	FH03		CFRP	+45度27°ライ, -45度27°ライ	0.11	ヒス止め	114	91

【0 0 6 7】

表5の結果から明らかなように、実施例1乃至実施例5（CH01～CH05）と比較例1（FH01）とを比較すると、クラウン部材とゴルフクラブヘッド中間体との接合方法に溶接を用いた比較例1に比較して、接着を用いた実施例1～5は反発性、耐久性ともに優れており、反発性と耐久性とのバランスがよいことが判明した。これら実施例1乃至5は全て換算剛性比（クラウン換算剛性／ソール換算剛性）がいずれも0.8以下である。また、補強繊維の配向方向を0度および90度にした比較例2では、換算剛性比が実施例1乃至5より高い0.90であり、比較例1と同程度の低い反発性と耐久性しか得られなかった。更に、ビス止めを用いた比較例3は、換算剛性比が0.11であり、反発性こそ比較例1より改善されたものの、耐久性が著しく低下した。

【0 0 6 8】

さらに、実施例1乃至4の結果をみると、積層した補強繊維シートのうち、補強繊維の配向方向が打球の進行方向に対して45～90度ずれた層の割合が50%以上のときに反発性、耐久性が高く、反発性と耐久性とのバランスがとれていることが判明した。反発性試験はボールスピード160 f e a t / s の条件で行った。耐久性試験はボールスピード50 m / s の条件で行い、打点位置はフェース部のセンターから10 mm上の位置とした。

【0 0 6 9】

【発明の効果】

本発明によれば、高い水準の反発性および耐久性を備え、反発性と耐久性とのバランスがとれたゴルフクラブヘッドを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフクラブヘッドの分解斜視図である。

【図2】 本発明のゴルフクラブヘッドの分解斜視図である。

【図3】 本発明のゴルフクラブヘッドの斜視図である。

【図4】 （a）および（b）は、ゴルフクラブでゴルフボールを打撃したときの変形を分かりやすく説明した説明図である。

【図5】 （a）～（c）は、クラウン換算剛性の変化に対するゴルフボール

のバックスピン量の変化を示した図である。

【図 6】 (a) ~ (c) はクラウン換算剛性の変化に対するゴルフボールの打ち出し角度の変化を示した図である。

【図 7】 (a) ~ (c) はクラウン換算剛性の変化に対するゴルフボールの初速度の変化を示した図である。

【図 8】 本発明のゴルフクラブヘッドの製造方法のフローチャートである。

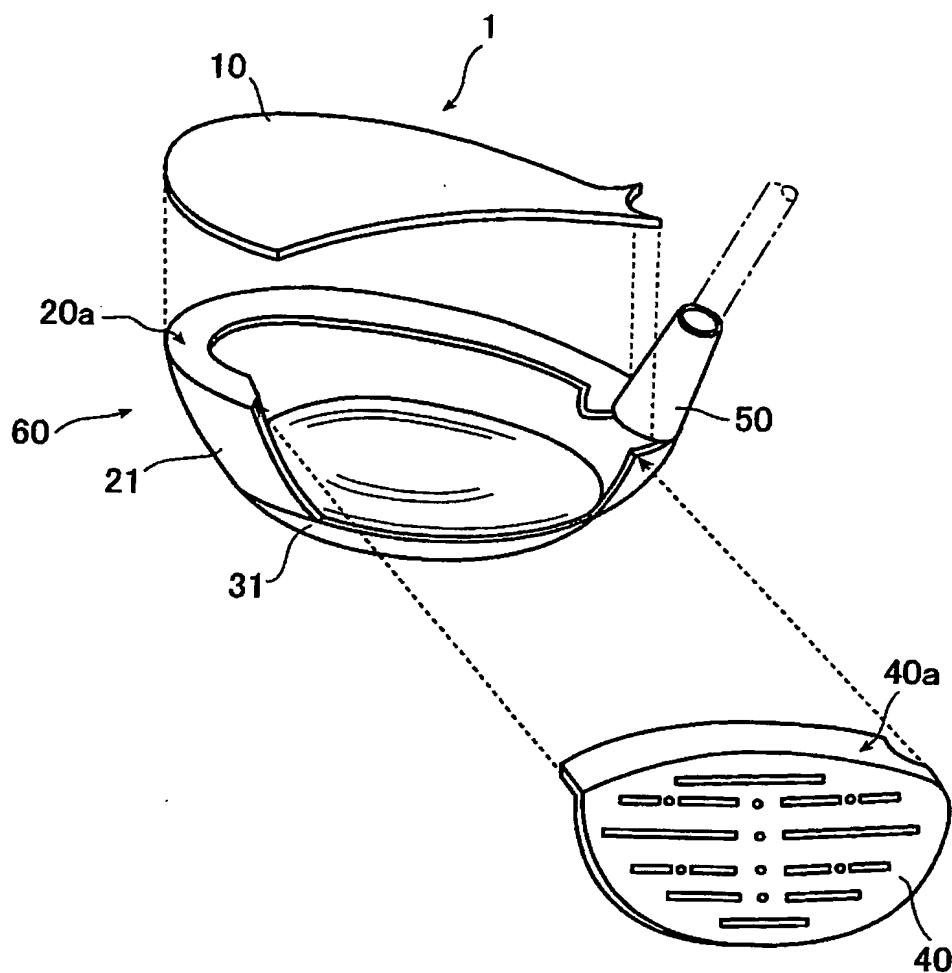
【符号の説明】

1	ゴルフクラブヘッド
1 0	クラウン部材
1 1	クラウン部
2 0 a	のりしろ部
2 1	サイド部
3 1	ソール部
4 0	フェース部材
4 0 a	のりしろ部
4 1	フェース部
5 1	ホーゼル部
6 0	ゴルフクラブヘッド本体

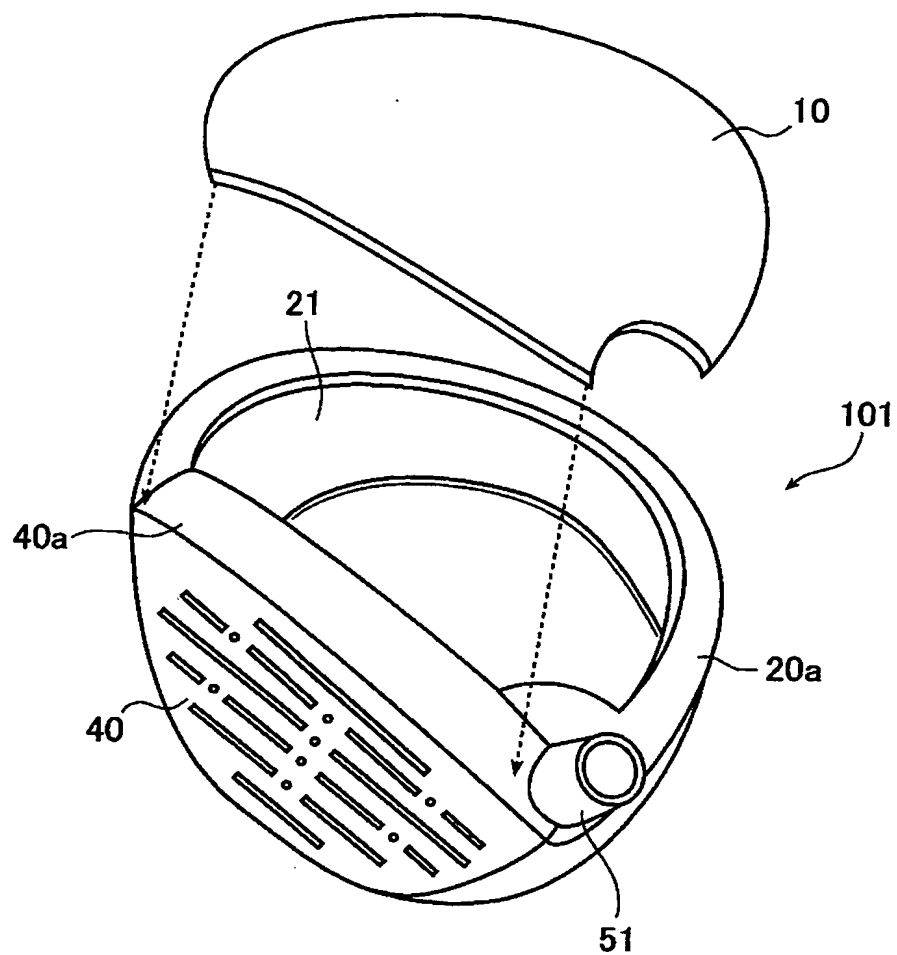
【書類名】

図面

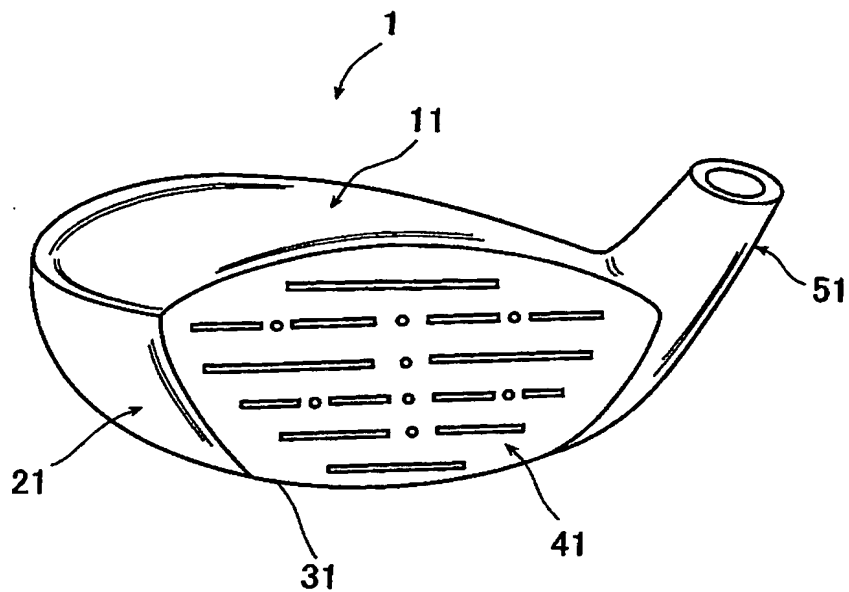
【図 1】



【図 2】

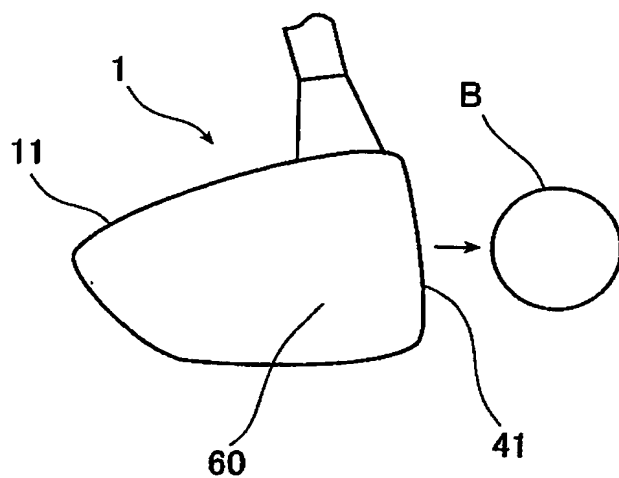


【図 3】

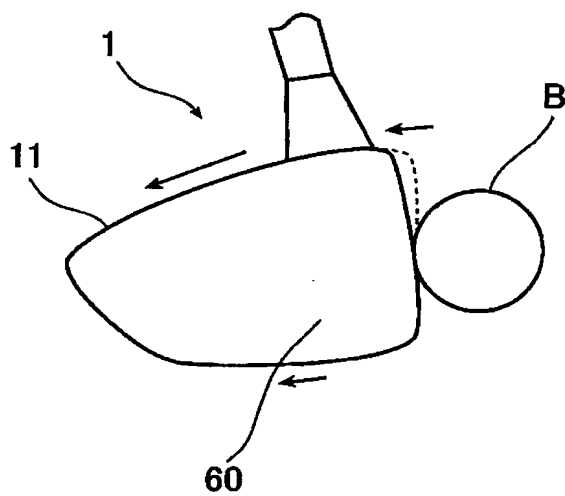


【図 4】

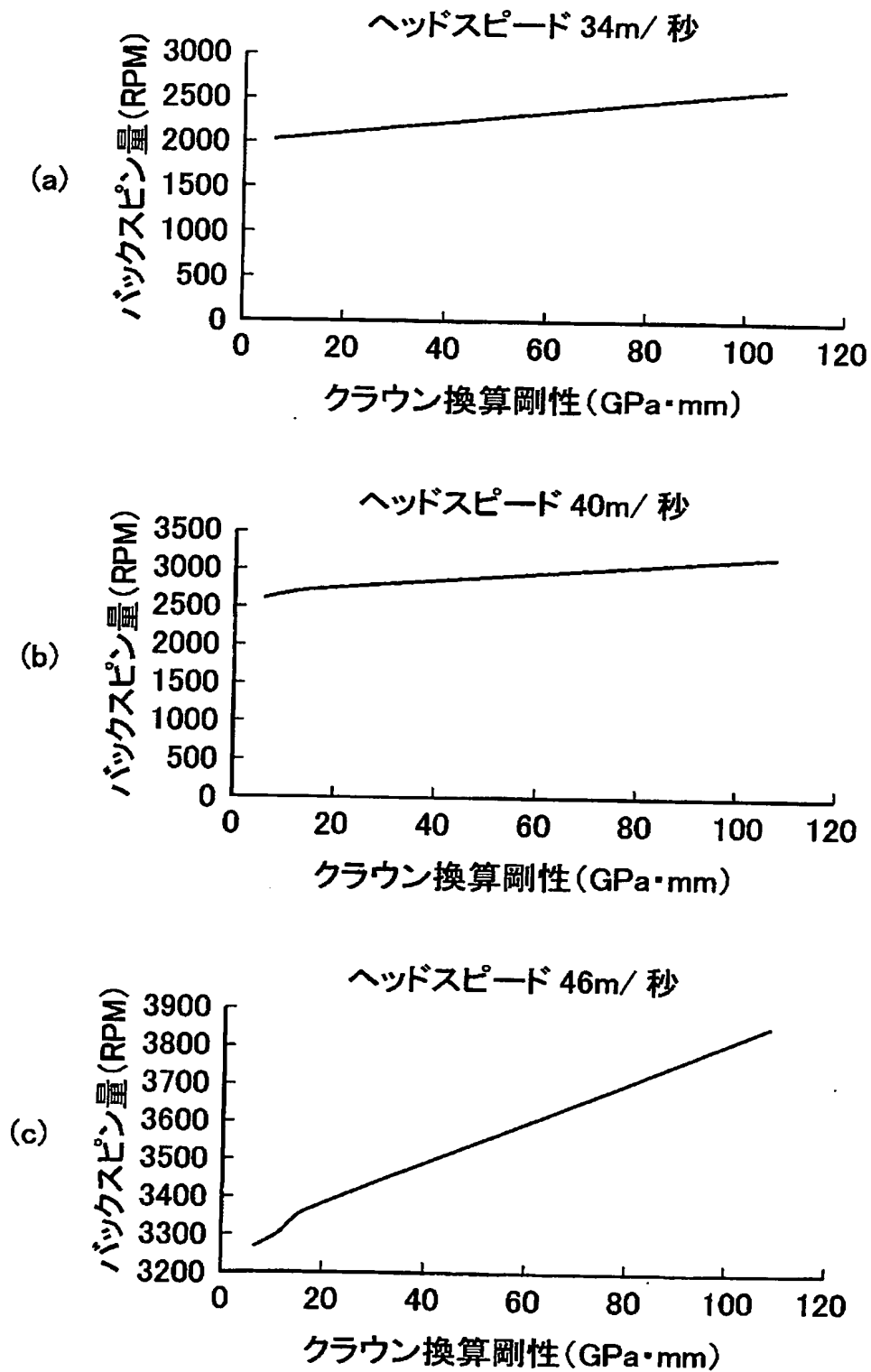
(a)



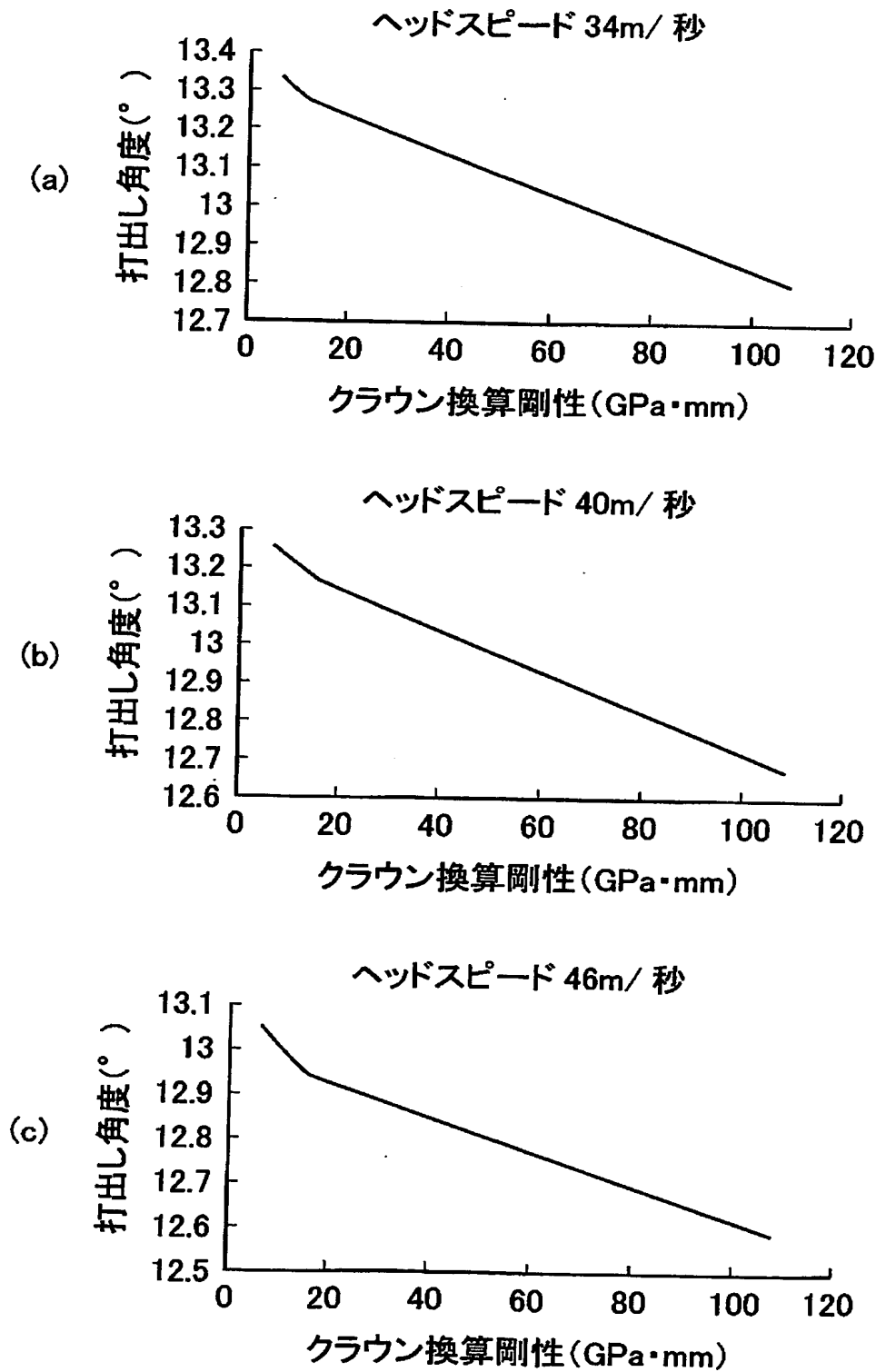
(b)



【図 5】

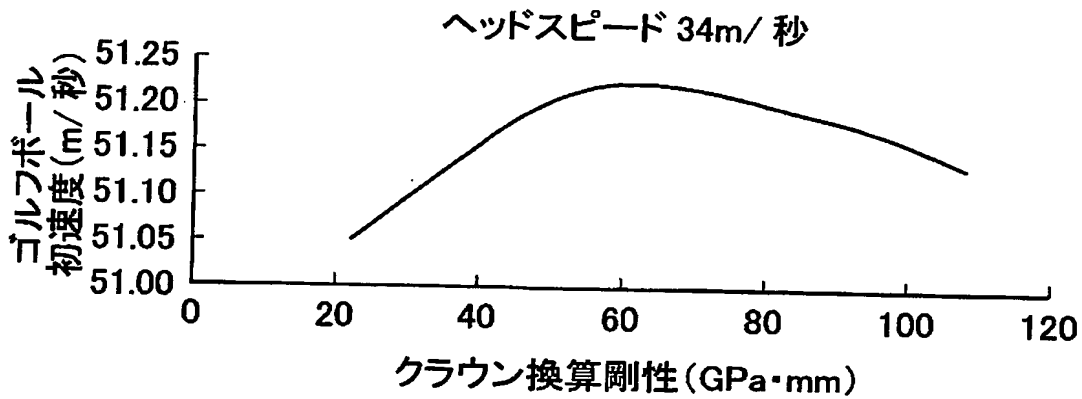


【図 6】

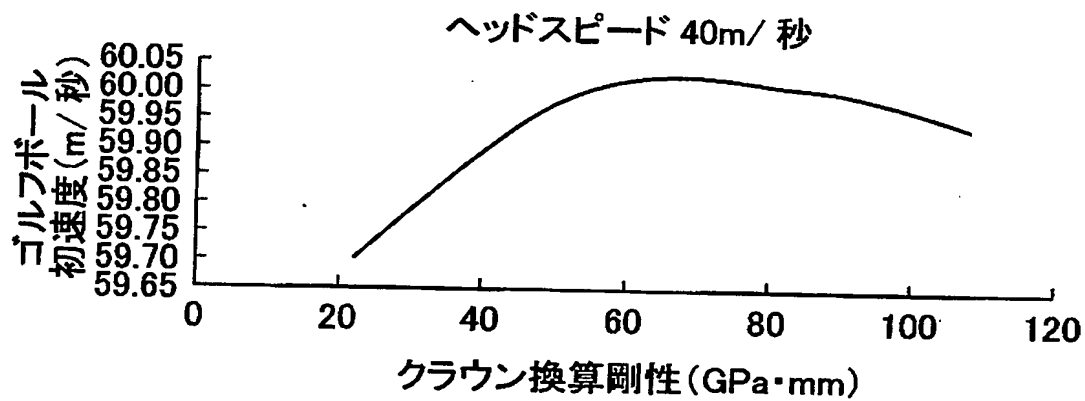


【図 7】

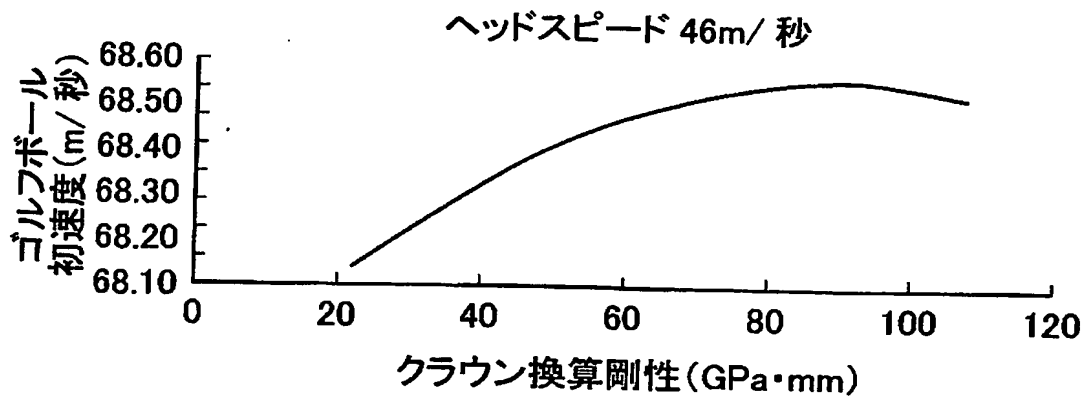
(a)



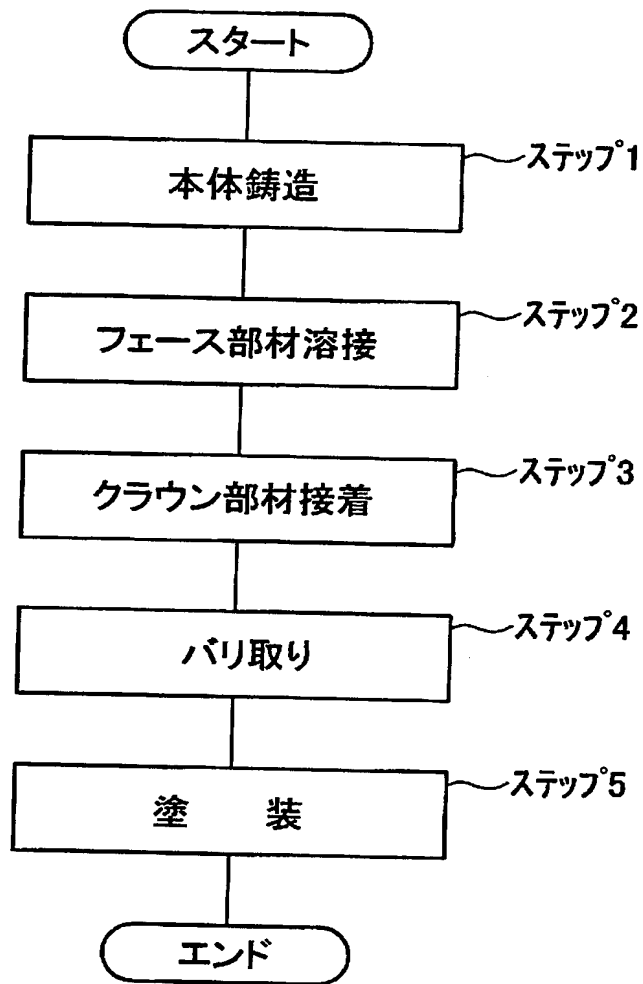
(b)



(c)



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高い水準の反発性および耐久性を備え、反発性と耐久性とのバランスがとれたゴルフクラブヘッドを提供する。

【解決手段】 クラウン部材 10 と、フェース部材 40 と、サイド部 21、ソール部 31 およびホーゼル部 51 を一体成形したゴルフクラブヘッド本体 60 とはそれぞれ別個に作られており、クラウン部材 10 と、ゴルフクラブヘッド本体 60 およびフェース部材 40 とは、接着剤層を挟んだ接合部で接合されている。各部材の厚さと弾性率との積を換算剛性と定義するとき、クラウン部材 10 はソール部 31 の換算剛性の 0.8 倍の換算剛性を有する。

【選択図】 図 1

特願 2002-355874

出願人履歴情報

識別番号

[000006714]

1. 変更年月日

1990年 8月 7日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区新橋5丁目36番11号

氏 名

横浜ゴム株式会社